



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09309975 A**(43) Date of publication of application: **02 . 12 . 97**

(51) Int. Cl. **C08L 9/00**
F16C 13/00
G03G 15/00
G03G 15/02
G03G 15/08
G03G 15/16

(21) Application number: **08149978**(22) Date of filing: **21 . 05 . 96**(71) Applicant: **NIPPON ZEON CO LTD**

(72) Inventor: **OISHI TAKASHI**
YAMADA FUMIO
TAKAHASHI HARUHIKO

(54) **SEMICONDUCTIVE RUBBER ROLL**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a low-hardness semiconductive rubber roll which does not exhibit bleed-out and hence does not stain a photoreceptor.

SOLUTION: A semiconductive rubber roll is obtd. by mixing and kneading 70 pts. acrylonitrile-butadiene rubber (having a number average mol.wt. of about 100,000, an acrylonitrile unit content of 33%, and a butadiene unit content of 67%), 30 pts.liq. acrylonitrile-butadiene rubber (having a number average

mol.wt. of 3,000, an acrylonitrile unit content of 30%, and a butadiene unit content of 70 %), 0.5 pt. sulfur, 1 pt. tetramethylthiuram disulfide, 1 pt. stearic acid, 5 pts. zinc oxide, 20 pts. calcium carbonate, and 1 pt. antioxidant, molding the resultant compsn. into a tube (for the rubber layer of a roll), inserting a 250mm-length stainless steel rod with its surface coated with an adhesive into the hole of the tube, vulcanizing the tube at 160°C for 30min, grinding the exterior surface of it, and exposing the surface to ultraviolet rays for 3min.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-309975

(43)公開日 平成9年(1997)12月2日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 9/00	L B D		C 0 8 L 9/00	L B D
F 1 6 C 13/00		0374-3 J	F 1 6 C 13/00	A
G 0 3 G 15/00			G 0 3 G 15/02	1 0 1
	1 0 1		15/08	5 0 1 D
	15/08	5 0 1	15/16	
審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 9 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平8-149978

(22)出願日 平成8年(1996)5月21日

(71)出願人 000229117

日本ゼオン株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 大石 剛史

神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日

本ゼオン株式会社総合開発センター内

(72)発明者 山田 富美雄

神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日

本ゼオン株式会社総合開発センター内

(72)発明者 高橋 治彦

神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日

本ゼオン株式会社総合開発センター内

(54)【発明の名称】 半導電性ゴムロール

(57)【要約】

【課題】 ブリッドアウトによる感光体汚染を防止し、低硬度化した半導電性ゴムロールを提供する。

【解決手段】 アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム(数平均分子量約10万、アクリロニトリル33%、ブタジエン67%)70部、液状アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム(数平均分子量3000、アクリロニトリル30%、ブタジエン70%)30部、硫黄0.5部、テトラメチルチウラムジスルフィド1部、ステアリン酸1部、酸化亜鉛5部、炭酸カルシウム20部及び老化防止剤D1部をロールで混練し、チューブ状に成形してゴム層を得、これに外径8mm、長さ250mmのステンレス棒の外周面に接着剤を塗布しこれをチューブ腔に挿入し、160℃、30分間の条件で加硫した。次いでゴム層の外周面を研磨し、紫外線を3分間照射して半導電性ゴムロールを得た。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性剛性体からなる芯金及び該芯金の外周面に積層してなるゴム層からなり、該ゴム層がエチレン性不飽和ニトリル単量体10～60重量%、共役ジエン単量体40～90重量%及びその他のエチレン性不飽和単量体0～20重量%を重合してなる固体ゴム

(A) 40～90重量部とエチレン性不飽和ニトリル単量体10～60重量%、共役ジエン単量体40～90重量%及びその他のエチレン性不飽和単量体0～20重量%を重合してなる液状ゴム (B) 10～60重量部とその他の固体ゴム (C) 0～50重量部 (但し、固体ゴム (A) と液状ゴム (B) とその他の固体ゴム (C) との合計量が100重量部) とを含有する組成物の加硫物からなることを特徴とする半導電性ゴムロール。

【請求項2】 導電性剛性体からなる芯金及び該芯金の外周面に積層してなるゴム層からなり、該ゴム層が固体ニトリルゴム (A) 40～90重量部と液状ニトリルゴム (B) 10～60重量部とその他の固体ゴム (C) 0～50重量部 (但し、固体ニトリルゴム (A) と液状ニトリルゴム (B) とその他の固体ゴム (C) との合計量が100重量部) とを含有する組成物の加硫物からなることを特徴とする半導電性ゴムロール。

【請求項3】 請求項1または2記載のいずれかの半導電性ゴムロール及び外周面が一様に帯電し且つ露光することにより該帯電が除電される感光体ドラムからなり、半導電性ゴムロール及び感光体ドラムはそれぞれ回転することができ且つ接触して設置されてなる電子写真装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導電性ゴムロールに関する。さらに詳しくは、ブリードなどによる感光体汚染の発生を抑止した、低硬度の電子写真装置用半導電性ゴムロールに関する。

【0002】

【従来の技術】 電子写真複写機または電子写真印刷機などの電子写真装置は、感光ドラム外周面を一様に帯電させ、次いで感光ドラムの外周面に印刷パターンまたは複写パターンを露光することにより静電潜像を形成し、この静電潜像にトナーを付着させてトナー像を形成 (現像) して、このトナー像を複写用紙または印刷用紙に転写することにより印刷または複写する機構を有するものである。ゴムロールは電子写真装置において、感光体ドラム外周面を一様に帯電させるための帯電ロールとして、感光体ドラム外周面の静電潜像をトナー像に現像するための現像ロールとして、現像ロールにトナーを供給するための供給ロール、またはトナー像を転写するための転写ロールなどとして使用されている。電子写真機に用いるゴムロールとしては、カーボンブラックなどの導電性付与剤を添加して電気抵抗を低下させたゴムロール

が知られている。導電性付与剤を添加したゴムロールは、導電性付与剤の量が増えるにしたがって、硬度が高くなる。そのため、他の部材と接触させたときのニップが十分にとることができなくなり、電子写真装置として不具合を生じることがある。導電性付与剤を添加したゴムロールの硬度を低下させるために、可塑剤や軟化剤を配合することが提案されている。しかし、可塑剤等はゴムロールに電圧を印加しているうちに、ロール周面にブリードアウトして、他の部材、特に感光体を汚染することがある。ブリードアウトの防止策としてロール周面に樹脂を被覆することが行われているが十分でない。一方、導電性付与剤を添加せずに電気抵抗の低い (半導電性の) ゴムロールの開発が試みられ、例えば、エビクロロヒドリンゴムや、アクリロニトリルブタジエンゴムを主体としたゴム組成物を使用したゴムロールが提案されている。しかし、このゴムロールも、硬度が十分に低くなっていない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、ブリードアウトによる感光体汚染を防止し、低硬度化した半導電性ゴムロールを提供することにある。

【0004】

【発明を解決するための手段】 本発明者らは、上記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、エチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系の固体ゴムとエチレン性不飽和ニトリル-共役ジエン系の液状ゴムとを含有する組成物を成形して得られるゴムロールが、感光体汚染を生じずに低硬度化できることを見出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

【0005】 かくして、本発明によれば、(1) 導電性剛性体からなる芯金及び該芯金の外周面に積層してなるゴム層からなり、該ゴム層がエチレン性不飽和ニトリル単量体10～60重量%、共役ジエン単量体40～90重量%及びその他のエチレン性不飽和単量体0～20重量%を重合してなる固体ゴム (A) 40～90重量部とエチレン性不飽和ニトリル単量体10～60重量%、共役ジエン単量体40～90重量%及びその他のエチレン性不飽和単量体0～20重量%を重合してなる液状ゴム (B) 10～60重量部とその他の固体ゴム (C) 0～50重量部 (但し、固体ゴム (A) と液状ゴム (B) とその他の固体ゴム (C) との合計量が100重量部) とを含有する組成物の加硫物からなることを特徴とする半導電性ゴムロールが提供される。

【0006】 本発明によれば、(2) 導電性剛性体からなる芯金及び該芯金の外周面に積層してなるゴム層からなり、該ゴム層が固体ニトリルゴム (A) 40～90重量部と液状ニトリルゴム (B) 10～60重量部とその他の固体ゴム (C) 0～50重量部 (但し、固体ニトリルゴム (A) と液状ニトリルゴム (B) とその他の固体ゴム (C) との合計量が100重量部) とを含有する組

成物の加硫物からなることを特徴とする半導電性ゴムロールが提供される。

【0007】本発明の半導電性ゴムロールの好適な態様として以下のものが提供される

(3) 液状ゴムのムーニー粘度が1以下または測定不可能なものであることを特徴とする前記(1)または(2)の半導電性ゴムロール。

(4) 固体ゴムのムーニー粘度が10~200であることを特徴とする前記(1)、(2)または(3)のいずれかの半導電性ゴムロール。

【0008】(5) 固体ゴムの体積固有抵抗が10の7乗~10の11乗 $\Omega \cdot \text{cm}$ であることを特徴とする前記(1)~(4)のいずれかの半導電性ゴムロール。

(6) 加硫物が硫黄もしくは硫黄供与物、又は過酸化合物により加硫されていることを特徴とする前記(1)~(5)のいずれかの半導電性ゴムロール。

【0009】また、本発明によれば、前記(1)~

(6)のいずれかの半導電性ゴムロール及び外周面が一樣に帯電し且つ露光することにより該帯電が除電される感光体ドラムからなり、半導電性ゴムロール及び感光体ドラムはそれぞれ回転することができ且つ接触して設置されてなる電子写真装置が提供される。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の半導電性ゴムロールは、導電性剛性体からなる芯金及び該芯金の外周面に積層してなるゴム層からなるものである。

【0011】ゴム層は、固体ゴム(A)と液状ゴム

(B)とを含有する組成物の加硫物からなるものである。

【0012】本発明において固体ゴム(A)は、エチレン性不飽和ニトリル単量体10~60重量%、共役ジエン単量体40~90重量%及びその他のエチレン性不飽和単量体0~20重量%を重合してなるものである。

【0013】エチレン性不飽和ニトリル単量体としては、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、 α -クロロアクリロニトリル、 α -メチルアクリロニトリル、 α -メトキシアクリロニトリル、 α -エトキシアクリロニトリル、クロトン酸ニトリル、ケイ皮酸ニトリル、イタコン酸ジニトリル、マレイン酸ジニトリル、フマル酸ジニトリルなどを挙げることができる。これらのうちアクリロニトリルが好適である。エチレン性不飽和ニトリル単量体の量は、10~60重量%、好ましくは15~50重量%である。

【0014】共役ジエン単量体としては、ブタジエン、イソプレン、1,3-ペンタジエン、1,3-ヘキサジエン、2,3-ジメチルブタジエン、4,5-ジエチル-1,3-オクタジエン、3-ブチル-1,3-オクタジエン、クロロプレン、2,3-ジクロロブタジエン、1,3-シクロペンタジエンなどを挙げることができる。これらのうちブタジエンが好適である。共役ジエン

単量体の量は、40~90重量%、好ましくは50~85重量%である。

【0015】その他のエチレン性不飽和単量体として

は、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、ケイ皮酸等のエチレン性不飽和モノカルボン酸；マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、無水イタコン酸、シトラコン酸、メサコン酸等のエチレン性不飽和多価カルボン酸及びその無水物；アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸アミル等のエチレン性不飽和モノカルボン酸のモノアルキルエステル；マレイン酸ジエチル、イタコン酸ジメチル、マレイン酸ジメチル等のエチレン性不飽和多価カルボン酸の多価アルキルエステル；マレイン酸モノエチル、イタコン酸モノメチル、マレイン酸モノメチル等のエチレン性不飽和多価カルボン酸の部分アルキルエステル；アクリルアミド、メタクリルアミド、クロトン酸アミド、ケイ皮酸アミド等のエチレン性不飽和モノカルボン酸のモノアミド；スチレン、 α -メチルスチレン、 α -メチルスチレン、 m -メチルスチレン、 p -メチルスチレン、 p -tert-ブチルスチレン、 α -メトキシスチレン、 o -クロロスチレン、 m -クロロスチレン、 p -クロロスチレン、1,1-ジフェニルエチレン、N,N-ジメチル- p -アミノスチレン、ビニルピリジン等の芳香族ビニル単量体；塩化ビニル、塩化ビニリデン、酢酸ビニル、酢酸アリルなどを挙げることができる。その他のエチレン性不飽和単量体の量は0~20重量%、好ましくは0~15重量%である。

【0016】固体ゴム(A)は、上記単量体を重合した後、不飽和結合部分に水素を付加し、あるいは官能基を有する化合物を付加したものであってもよい。

【0017】固体ゴム(A)は、常温において固体状態のゴムであり、通常、その分子量が、10,000を超えるものである。また、固体ゴム(A)は、JIS-K-6300の規定に従って測定したムーニー粘度が、通常、10~200のものである。

【0018】固体ゴム(A)は、その体積固有抵抗が、通常、10の7乗~10の11乗 $\Omega \cdot \text{cm}$ 、好ましくは10の7乗~10の10乗 $\Omega \cdot \text{cm}$ のものである。体積固有抵抗は前記単量体の量を変更することにより適宜調整することができる。固体ゴム(A)の体積固有抵抗が小さいと表面電位のリークにより電子写真装置として不具合が生じる、体積固有抵抗が大きいと充分な表面電位を得難くなる。

【0019】固体ゴム(A)の量は、ゴム層を構成するゴム(固体ゴム(A)と液状ゴム(B)とその他の固体ゴム(C)との合計量)100重量部のうち40~90重量部、好ましくは50~80重量部である。40重量部未満では耐圧縮性に劣るようになり、90重量部を超えると低硬度化の効果がなくなるようになる。

【0020】本発明において液状ゴム(B)はエチレン性不飽和ニトリル単量体10~60重量%、共役ジエン単量体40~90重量%及びその他のエチレン性不飽和単量体0~20重量%を重合してなるものである。

【0021】液状ゴム(B)を構成するエチレン性不飽和ニトリル単量体、共役ジエン単量体及びその他のエチレン性不飽和単量体は前記の固体ゴムを構成するものと同じものを挙げることができ、それら単量体の量も前記固体ゴムを構成するものと同じ範囲である。

【0022】液状ゴム(B)は、上記単量体を重合した後、不飽和結合部分に水素を付加し、あるいは官能基を有する化合物を付加したものであってもよい。

【0023】液状ゴム(B)は、常温において液体状態のゴムであり、その分子量が、通常、1,000~10,000、のものである。また、液状ゴム(B)は、JIS K-6300の規定に従って測定したムーニー粘度が、通常、1以下又は、ムーニー粘度測定不可能なものである。

【0024】液状ゴム(B)は、その体積固有抵抗が、通常、10の7乗~10の11乗 $\Omega \cdot \text{cm}$ 、好ましくは10の7乗~10の10乗 $\Omega \cdot \text{cm}$ のものである。液状ゴム(B)の体積固有抵抗が小さいと表面電位のリークにより電子写真装置として不具合が生じるようになる、体積固有抵抗が大きいと十分な表面電位を得難くなるようになる。

【0025】液状ゴム(B)の量は、ゴム層を構成する固体ゴム(A)と液状ゴム(B)とその他の固体ゴム

(C)との合計量100重量部のうち10~60重量部、好ましくは20~50重量部である。10重量部未満では低硬度化の効果が少なくなる、60重量部を超えると耐圧縮性に劣るようになる。

【0026】ゴム層には、上記固体ゴム(A)及び液状ゴム(B)の他に、その他の固体ゴム(C)を含有するものであってもよい。その他の固体ゴム(C)としては、スチレン-ブタジエン共重合体ゴム、アクリルゴム、エピハロヒドリンゴム、エチレンオキサイド-プロピレンオキサイドゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体ゴム、クロロプレンゴム、ブタジエンゴム、イソプレンゴム、ブチルゴム、ウレタンゴム、フッ素ゴムなどを挙げることができる。これらのうちエピハロヒドリンゴム、特にエピクロロヒドリンゴムが好適である。

【0027】固体ゴム(C)は、その体積固有抵抗が、通常、10の7乗~10の11乗 $\Omega \cdot \text{cm}$ 、好ましくは10の7乗~10の10乗 $\Omega \cdot \text{cm}$ のものである。固体ゴム(C)の体積固有抵抗が小さいと表面電位のリークにより電子写真装置として不具合を生じる、体積固有抵抗が大きいと十分な表面電位を得難くなるようになる。

【0028】固体ゴム(C)の量は、ゴム層を構成する固体ゴム(A)と液状ゴム(B)とその他の固体ゴム

(C)との合計量100重量部のうち0~50重量部、

好ましくは0~40重量部である。50重量部を超えると液状ゴム(B)のブリードを生じやすくなる。

【0029】本発明においてゴム層は、通常、前記固体ゴム(A)、液状ゴム(B)及び固体ゴム(C)を混練しあるいはそれぞれのゴムラテックスを混合して組成物を得た後、該組成物を成形し加硫して得る。

【0030】ゴム層の成形は、通常のロール成形法を採用することができ、具体的には、押出成形法によりチューブ状に成形するか、シート状の成形物を得、これを芯金に巻き付けるかして行う。

【0031】本発明におけるゴム層は、不飽和ゴムの加硫に使用する加硫剤または過酸化物を前記組成物に配合して、加硫を行って得る。加硫剤としては、モルホリンジスルフィド、テトラメチルチウラムジスルフィドなどのチウラム化合物；硫黄などが挙げられる。過酸化物としては、ジクミルパーオキサイド、ジ(1-ブチルパーオキシ)ジイソプロピルベンゼン、2,5-ジ-1-ブチルパーオキシ-2,5-ジメチルヘキサン、ベンゾイルパーオキサイドなどが挙げられる。

【0032】過酸化物によりゴム層の加硫を効率的に行うために加硫助剤を配合してもよい。加硫助剤としては、マレイミド化合物が好適であり、具体的には、マレイミド、フェニレンビスマレイミドなどが挙げられる。マレイミド化合物以外では、アクリレート系やメタクリレート系の多官能性モノマーを用いることができる。

【0033】ゴム層の体積固有抵抗は、通常、10の6乗~10の12乗 $\Omega \cdot \text{cm}$ である。ゴム層にはカーボンブラック、金属粉等の導電性付与剤を特に配合しなくともゴム層が上記体積固有抵抗を有するものとすることができる。体積固有抵抗を再調整するために金属酸化物を配合してもよい。金属酸化物を配合することによって環境変動による体積固有抵抗の変動が小さくなる。ここで、金属酸化物は、その一次粒子径が、通常、0.01~10 μm 、好ましくは0.05~5 μm のものである。粒子径が小さいとエラストマーへの配合分散が困難になり、逆に粒径が大きいと成形加工性や、物理的特性が低下しやすくなる。金属酸化物の具体例としては、Al₂O₃、ZnO、SnO₂(酸化アンチモンドーブ)被属TiO₂、SnO₂(酸化アンチモンドーブ)被属SnO₂、SnO₂被属TiO₂、K₂O \cdot nTiO₂、SnO₂、Sb₂O₃、SnO₂(酸化アンチモンドーブ)被属複合酸化物、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化錫、酸化アンチモンなどを挙げることができる。金属酸化物の量は、ゴム層を形成するゴム100重量部に対して、0~200重量部、好ましくは0~150重量部である。金属酸化物の量が多くなると部材の硬度が高くなる。

【0034】本発明の半導電性ゴムロールは、現像ロールや帯電ロールなどとして使用するために、ゴム層の外周面の軸方向の中心線平均粗さ(Ra)が、通常、0.3~2.5 μm 、好ましくは0.3~2 μm にする。R

aはより小さい方が好ましいが、Raを0にすることは困難であるので、生産効率の観点から下限は $0.3\mu\text{m}$ となる。一方Raが大きくなると印字濃度が高くなる。なお、中心線平均粗さは断面曲線から中心線の方(X軸)に測定長さ(L)だけ抜取り、粗さ方向(Y軸)として粗さ曲線 $y=f(x)$ なる関数で表すとき、この関数の絶対値を $x=0$ からLまで定積分して表される μm 単位の値である。

【0035】本発明の半導電性ロールは、現像ロールや帯電ロールなどとして使用するために、ゴム層の外周面の軸方向の十点平均粗さ(Rz_1)を、通常、 $1\sim10\mu\text{m}$ 、好ましくは $2\sim9\mu\text{m}$ にする。さらに本発明のゴムロールは、その円周方向の十点平均粗さ(Rz_2)、軸方向の十点平均粗さ(Rz_1)の比を、通常、 $0.9\sim1.2$ 、好ましくは $0.95\sim1.15$ にする。 Rz_1 、 Rz_2 の比が大きくなると印字濃度が高くなるがドット再現性が低下する。逆に Rz_2/Rz_1 の比が小さくなると印字濃度及びドット再現性が低下する。なお、十点平均粗さ(Rz_1 及び Rz_2)はゴムロール面の断面曲線から基準長さだけ抜き取った部分の中で最も高い山から5番目までの山の高さの平均値と最も深い谷から5番目までの谷の深さの平均値との差を μm の単位で表した値である。

【0036】本発明の半導電性ロールは、そのゴム層の体積固有抵抗(芯金から弾性層外周面までの間で測定した電気抵抗値から求めたもの)が、通常、 $10^6\sim10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ 、好ましくは $10^6\sim10^{11}\Omega\cdot\text{cm}$ である。体積固有抵抗をこの範囲にすることにより、トナーの帯電が充分に均一となり、良好な印字濃度が得られ、ドット再現性も高くなる。

【0037】本発明の半導電性ロールは、そのゴム層の圧縮永久歪率が、通常、 25% 以下、好ましくは 20% 以下、さらに好ましくは 20% 以下である。圧縮永久歪が大きくなると、良好な画像形成が困難になりやすい。

【0038】本発明の半導電性ゴムロールにおいて、芯金は導電性剛性体、具体的には、銅、鉄、ステンレス鋼、アルミニウム、ニッケルなどの金属で形成されている。芯金は通常、端から端までが同一外径の円柱形状をなしているものを用いるが、半導電性ゴムロールが他のロールに接触することによる、他のロールまたは半導電性ゴムロールの端部の摩耗を少なくするために芯金の端部の外径を芯金の軸方向中央部よりも小さくすることが好ましい。芯金の外周面はゴム層との接着力を高めるために、表面粗さを大きくすることが好ましく、例えば、芯金外表面にV字状のローレット溝を設ける。

【0039】ゴム層と芯金との接合は、芯金の外周面を研磨、サンドブラストなどによって錆などの付着物を除き、油分を洗浄し、接着剤を塗布しておく、次に前記ゴム層がチューブ状であるときには、そのチューブ腔に前

記芯金を挿入して芯金とゴム層とを接合する。また、前記ゴム層がシート状であるときには、前記芯金の外周面に該シートゴムを巻き付けて、加硫することによりも得ることができる。芯金の外径はゴム層の芯金を取り付ける部分の内径に比べ大きい方が芯金とゴム層との接合力が強くなるので、接合部が破壊され、芯金からゴム層表面に印加した電圧が伝わらなくなることによる画像不良を生起することが防げるので好ましい。

【0040】ゴム層の外周面には、表面電位のリークを防ぐために、あるいはトナーの粘着を防止するために、表面粗さあるいは摩擦抵抗を低くすることが好ましい。表面粗さあるいは摩擦抵抗を低くするには、研磨機を用いて研磨するか、紫外線をゴム層外周面に均一に照射するか、ポリウレタンやシリコンなどのポリマーを外周面に被覆するかなどして行なう。ポリマーを被覆するとさらに感光体汚染を防ぐことができる。

【0041】本発明の半導電性ゴムロールは、電子写真装置において、感光体ドラム外周面を一樣に帯電させるための帯電ロールとして、感光体ドラム外周面の静電潜像をトナー像に現像するための現像ロールとして、現像ロールにトナーを供給するための供給ロール、またはトナー像を転写するための転写ロールなどとして使用することができる。

【0042】図1は、本発明にかかる電子写真装置の一例を示す概念図である。以下この図を参照して説明する。

【0043】本発明の電子写真装置は、前記の半導電性ゴムロール(以下、現像ロールということがある。)及び感光体ドラムからなり、現像ロール及び感光体ドラムはそれぞれ回転することができ且つ接触して設置されるものである。必要に応じて供給ロールが配置されている。

【0044】感光体ドラムは、帯電装置により外周面が一樣に帯電し且つ露光することにより該帯電が除電されるものである。帯電装置としては、本発明の半導電性ゴムロールの外周面を樹脂被覆してなる帯電ロールを使用することができる。

【0045】供給ロール、現像ロール及び感光体ドラムはそれぞれ回転することができるよう固定されている。供給ロールと現像ロールとは接触するように固定されている。また、現像ロールと感光体ドラムとが接触するようにして固定されている。なお、供給ロール、感光体ドラム及び現像ロールをそれぞれ回転させるための駆動装置が、通常、備えられている。感光体ドラムの回転方向と現像ロールの回転方向は、通常、逆回転方向になるように(接触面では同方向に擦り合うように)する。供給ロールの回転方向と現像ロールの回転方向は、通常、同じ回転方向になるように(接触面では逆方向に擦り合うように)する。周速度は、トナーが感光体に十分付着するように、また後述の転写装置で転写しなかった残存ト

ナーを現像ロールで清掃する効率を高めるために感光体ドラムの周速度に対して1.5〜3倍の周速度で現像ロールを回転させることが好ましい。また現像ロールの周速度に対して0.4〜0.9倍の周速度で供給ロールを回転させることが好ましい。

【0046】供給ロール、感光体ドラム及び現像ロールには、通常、電圧が印加されている。感光体ドラム及び現像ロールに印加される電圧は、感光体ドラムの表面電位(Vc)と現像ロールの表面電位(Vd)との関係が、(Vc-Vd)の絶対値が50ボルト以上になるようにする。印加電圧を上記条件に設定することにより、現像と清掃とを同時に効率よく行うことができる。

【0047】現像ロールには、通常、現像ロール表面に付着されるトナーの層厚及び帯電状態を制御するための現像ブレードが現像ロールに当接されている。現像ブレード及び供給ロールには、通常、電圧が印加されている。現像ブレード及び供給ロールに印加される電圧は、現像ブレードの表面電位(Vb)、供給ロールの表面電位(Vs)、現像ロールの表面電位(Vd)との関係が、数1で表されるようにする。トナーの帯電が均一になり、トナーの供給を効率よく行うことができる。

【0048】

【数1】

$$|Vd| \leq |Vb| \leq |Vs|$$

【0049】現像ロールによって感光体ドラムに付着されたトナーは転写装置により紙または樹脂シート等にトナー像が転写される。転写装置としては、転写ロール、転写ベルト、コロナ放電転写装置などが挙げられる。転写ロールには、本発明の半導電性ゴムロールを使用することができる。

【0050】本発明の電子写真装置に適用できるトナーは特に制限されないが、好適には球形の非磁性一成分トナーを用いる。球形トナーは体積平均粒径(dv)が3〜15μm、好ましくは5〜10μmのものである。好適な球形トナーは上記体積平均粒径を備え、さらに体積平均粒径(dv)と個数平均粒径(dn)の比(dv/dn)が1〜1.4であり、粒子の絶対最大長を直径とした円の面積(Sc)を粒子の実質投影面積(Sr)で割った値(Sc/Sr)が1〜1.3である。さらに好適に適用できる球形トナーはBET法による比表面積(A) [m²/g]、個数平均粒径(dn) [μm]及び真比重(D)の積(A・dn・D)が5〜10の範囲に入るもので、帯電量(Q) [μc/g]と比表面積(A)の比(Q/A)が40〜150のものである。球形トナーには、軟質または低ガラス転移温度のポリマーを含有するコアと、硬質または高ガラス転移温度のポリマーを含有するシェルとからなるいわゆるカプセルトナーも含まれる。球形トナーは、通常、重合法により得ることができ。

【0051】トナーには、通常、着色剤が配合されてい

るが、この着色剤としては、黒、マゼンタ、イエロ、シアなどの各色を付与するものを挙げることができ、いずれの着色剤を配合したトナーであっても、本発明の半導電性部材(ロール)を用いた画像形成装置に適用できる。

【0052】本発明の電子写真装置に用いる現像ロールの十点平均粗さ(Rz₁)は、通常、1〜10μm、好ましくは2〜9μmである。Rz₁はより小さい方が好ましいが、Rz₁を0に近づけることは困難であるので、下限は0.3μmとなる。

【0053】さらに現像ロールは、その円周方向の十点平均粗さ(Rz₂)、軸方向の十点平均粗さ(Rz₃)の比が、通常、0.9〜1.2であることが好ましい。Rz₂/Rz₃の比が大きくなると印字濃度が高くなるが、ハフトーン(印字のドット再現性)が低下する。逆にRz₂/Rz₃の比が小さくなる印字濃度及び印字のドット再現性が低下する。なお、十点平均粗さ(Rz₁及びRz₂)はゴムロール面の断面曲線から基準長さだけ抜き取った部分の中で最も高い山から5番目までの山の高さの平均値と最も深い谷から5番目までの谷の深さの平均値との差をμmの単位で表した値である。

【0054】現像ロールのゴム層の体積固有抵抗は、通常、10の7乗〜10の11乗Ω・cm、好ましくは10の7乗〜10の10乗Ω・cmである。この範囲にすることにより、トナーの帯電が高く均一となり、良好な印字濃度が得られ、またドット再現性も良くなる。

【0055】

【実施例】実施例により本発明をさらに詳細に説明する。なお、実施例中の「%」及び「部」は特に断わりが無い限り重量基準である。本実施例において行った評価試験方法は以下のとおりである。

【0056】[押圧カブリ] 体積平均粒径が7μm、体積平均粒径(dv)と個数平均粒径(dn)の比(dv/dn)が1.2、粒子の絶対最大長を直径とした円の面積(Sc)を粒子の実質投影面積(Sr)で割った値(Sc/Sr)が1.1、BET法による比表面積(A) [m²/g]、個数平均粒径(dn) [μm]及び真比重(D)の積(A・dn・D)が8、帯電量(Q) [μc/g]と比表面積(A)の比(Q/A)が81の球形の重合法カプセルトナーを用いて連続印字を行い、紙上両端部の「白・シタ印字部」にカブリが生じているかどうかを顕微鏡を用いて観察し以下の指標で評価した。

○：連続印字を行なってもカブリを発生しない。

△：連続印字を行なうとカブリが少し発生するが、画質上問題ない。

・：連続印字を行なうとカブリが生じ、画質が低下する。

【0057】[感光体汚染] 半導電性ゴムロールを荷重500gfとなるように感光体ドラムに接触させ、45

℃、80%RHの環境下で3週間放置した後、感光体汚染の有無を肉眼で確認した。

○：3週間経過時にも汚染認められない。

△：2週間経過後、3週間経過前にすじ状の汚染認められた。

・：2週間経過前に汚染が認められた。

【0058】〔耐圧縮性〕半導電性ゴムロールが変形率20%になるように半導電性ゴムロールを感光体ドラムに接触させ45℃、80%RHの環境下に3週間放置し、ローラの圧縮永久歪率を求めた。

○：圧縮永久歪率が10%未満である。

△：圧縮永久歪率が10%以上20%未満である。

・：圧縮永久歪率が20%以上である。

【0059】〔体積固有抵抗〕半導電性ゴムロールのゴム層を形成する組成物の加硫物を厚さ2mmのゴムシートに形成し、それをガイドリング付き電極に挟んで、直流500Vの電圧で23℃、50%RHにて電気抵抗値を測定した。該ゴムシートは10枚作製し、それぞれの抵抗値を測定し、そのバラツキを評価した。表1には抵抗値の最大値と最小値を示した。最大値と最小値との差が1オーダー以内であることが好ましい。

【0060】実施例1

アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム（数平均分*

*子量約10万、アクリロニトリル33%、ブタジエン67%)70部、液状アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム（数平均分子量3000、アクリロニトリル30%、ブタジエン70%）30部、硫黄0.5部、テトラメチルチウラムジスルフィド1部、ステアリン酸1部、酸化亜鉛5部、炭酸カルシウム20部及び老化防止剤D1部をロールで混練し、チューブ状に成形してゴム層を得、これに外径8mm、長さ250mmのステンレス棒の外周面に接着剤を塗布しこれをチューブ腔に挿入し、160℃、30分間の条件で加硫した。次いでゴム層の外周面を研磨し、紫外線を3分間照射して半導電性ゴムロールを得た。このゴムロールのゴム層の体積固有抵抗と硬度、及びこのゴムロールを現像ロールとして図1に示す電子写真装置に取り付けたときの押圧カブリ状態と感光体汚染状態と耐圧縮性について評価した結果を表1に示した。

【0061】実施例2～4、比較例1～3

表1又は表2に示す処方のゴム層とした以外は実施例1と同様の方法で半導電性ゴムロールを得、その評価結果を表1又は表2に示した。

【0062】

【表1】

表1

実施例		1	2	3	4
ゴム層	固体ゴム(A)【重量部】				
	NBR ¹⁾	70	—	—	50
	H-NBR ²⁾	—	85	—	—
	NBIR ³⁾	—	—	60	—
	液状ゴム(B)【重量部】				
	液状NBR ⁴⁾	30	—	40	20
	液状c-NBR ⁵⁾	—	15	—	—
	固体ゴム(C)【重量部】				
	ECO ⁶⁾	—	—	—	30
	加硫剤等【重量部】				
	硫黄	0.5	—	0.5	0.5
	テトラメチルチウラムジスルフィド	1	—	1	1
	ジメチル-オキソイソチオネート	—	1.5	—	—
	フェニル-スルフィド	—	0.5	—	—
	その他添加剤【重量部】				
	ステアリン酸	1	1	1	1
	酸化亜鉛	5	5	5	5
	炭酸カルシウム	20	20	20	20
	老化防止剤D	1	1	1	1
ゴム層特性					
体積固有抵抗	最大値	4×10 ⁹	7×10 ⁹	3×10 ⁹	8×10 ⁹
	最小値	6×10 ⁹	9×10 ⁹	4×10 ⁹	1×10 ⁹
硬度(JIS A)		30	35	27	32
表面処理 7)		UV照射	UV照射	PU被覆	PU被覆
ローラ特性					
Rz1【μm】		8.3	6.2	9.0	8.6
Rz2/Rz1		1.1	1.2	1.0	1.1
押圧カブリ		○	○	○	○
感光体汚染		△	○	○	○
耐圧縮性		○	○	○	○

【0063】表1脚注

1) NBR：アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴ

ム、アクリロニトリル33重量%、ブタジエン67重量%、数平均分子量約10万、ムーニー粘度78

2) H-NBR: 水素化アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム、アクリロニトリル36重量%、ブタジエン64重量%、数平均分子量約10万、水素化率90%、ムーニー粘度80

3) NBR: アクリロニトリル-ブタジエン-イソプレン共重合体ゴム、アクリロニトリル33重量%、ブタジエン52重量%、イソプレン15重量%、数平均分子量約10万、ムーニー粘度78

4) 液状NBR: アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム、アクリロニトリル30重量%、ブタジエン70重量%、数平均分子量約3000

5) 液状c-NBR: カルボキシル基含有アクリロニトリル-ブタジエン共重合体液状ゴム、アクリロニトリル20重量%、ブタジエン70重量%、カルボキシル基含有モノマー10重量%、数平均分子量約3000

6) ECO: エピクロルヒドリン-エチレンオキサイド-アリルグリシジルエーテル共重合体ゴム、エピクロルヒドリン71重量%、エチレンオキサイド23重量%、アリルグリシジルエーテル6重量%、数平均分子量約15万、ムーニー粘度75

7) ①UV照射: 波長約280nmの紫外線ランプをランプ出力80W/cm、定格電力4kwでランプから12cm離れた所にロールを置きロールを回転させながら3分間照射

②PU被覆: ポリウレタン樹脂(第一工業製薬社製、スーパーフレックス126; ガラス転移温度72℃)の水分散液を膜厚10μmとなるようにロール外周面に均一に塗布

【0064】

【表2】

表2

比較例		1	2	3
ゴム層	固体ゴム(A) [重量部]			
	NBR ¹⁾	100	—	—
	H-NBR ²⁾	—	100	—
	液状ゴム(B) [重量部]			
	液状NBR ⁴⁾	—	—	20
	固体ゴム(C) [重量部]			
	ECO ⁶⁾	—	—	80
	加硫剤等 [重量部]			
	硫黄	0.5	—	0.5
	トリメチルケイ素系シリコンオイル	1	—	1
ゴム層特性	ジクミル-オキソイソ	—	1.5	—
	フェニル-スライト	—	0.5	—
	その他添加剤 [重量部]			
	アミン酸	1	1	1
	酸化亜鉛	5	5	5
	炭酸カルシウム	20	20	20
	導電性カーボン	—	10	—
	老化防止剤D	1	1	1
	ジメチルシレート(可塑剤)	—	50	—
	体積固有抵抗 最大値	7×10 ⁹	5×10 ⁶	4×10 ⁷
表面処理	体積固有抵抗 最小値	9×10 ⁹	8×10 ⁷	8×10 ⁷
	硬度(JIS A)	48	35	25
	表面処理	UV照射	PU被覆	PU被覆
ロール特性				
ローラ特性	Rz1 [μm]	8.2	5.6	9.0
	Rz2/Rz1	1.0	1.2	1.2
	押圧カブリ	×	○	○
	感光体汚染	○	×	△
	耐圧縮性	○	○	×

* 【0065】表2脚注

1)、2)、4)、6)、7)は表1と同じ

8) 導電性カーボン: ケッチェンブラックインターナショナル社製「ケッチェンブラックEC」

【0066】

【発明の効果】本発明のゴムロールは液状ゴムにより、ゴム層の硬度を低くすることができ、かつ液状ニトリルゴムと固体ニトリルゴムとを併用することにより、液状ニトリルゴムがロール外周面にブリードアウトすることが妨げられ、感光体汚染の発生が低減される。また耐圧縮性に優れ、押圧カブリなどの画像不良が防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 電子写真装置を示す図。

【符号の説明】

4: 感光体ドラム

5: 帯電ロール

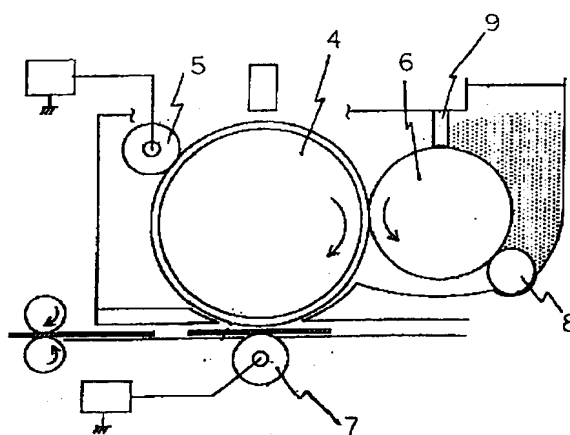
6: 現像ロール

7: 転写ロール

8: 供給ロール

9: 現像ブレード

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
G 0 3 G 15/16

識別記号 庁内整理番号

F I
G 0 3 G 15/00

技術表示箇所